ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2000)

2ο Συνέδριο ΕΤΠΕ «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»

Ταξινόμηση των εκπαιδευτικών τεχνολογικών μέσων με βάση την υποστήριξη που παρέχουν στις φυσικές παρορμήσεις των παιδιών

Α. Πέτρου-Μπακίρη, Γ. Φεσάκης, Φ. Καλαβάσης , Α. Δημητρακοπούλου

Βιβλιογραφική αναφορά:

Πέτρου-Μπακίρη Α., Φεσάκης Γ., Καλαβάσης Φ., & Δημητρακοπούλου Α. (2025). Ταξινόμηση των εκπαιδευτικών τεχνολογικών μέσων με βάση την υποστήριξη που παρέχουν στις φυσικές παρορμήσεις των παιδιών. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 092–100. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/8242

Ταξινόμηση των εκπαιδευτικών τεχνολογικών μέσων με βάση την υποστήριξη που παρέχουν στις φυσικές παρορμήσεις των παιδιών[1]

Α. Πέτρου-Μπακίρη
Καθ. Πληροφορικής ΔΕ, Υπ. Διδάκτορας Π.Τ.Ν Πανεπιστημίου Αιγαίου
petrou@rhodes.aegean.gr
Γ. Φεσάκης
Καθ. Πληροφορικής ΔΕ, Υπ. Διδάκτορας Π.Τ.Ν Πανεπιστημίου Αιγαίου
gfesakis@rhodes.aegean.gr
Φ. Καλαβάσης
Καθηγητής Π.Τ.Ν Πανεπιστημίου Αιγαίου
kalabas@rhodes.aegean.gr
Α. Δημητρακοπούλου
Επίκουρος Καθηγήτρια Π.Τ.Ν Πανεπιστημίου Αιγαίου
adimitr@rhodes.aegean.gr

Περίληψη
Η αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας στην εκπαίδευση αποτελεί αντικείμενο πολλών ερευνών που προέρχονται είτε αμιγώς από τον τεχνολογικό είτε αμιγώς από τον εκπαιδευτικό χώρο και σπανιότερα και από τους δύο. Οι ειδικοί του χώρου συχνά διαφωνούν για το περιεχόμενο του και αδυνατούν να διαμορφώσουν κοινή προοπτική και στόχους. Η διαφωνία στην οριοθέτηση του χώρου των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση θεωρείται βασικός ανασταλτικός παράγοντας για την εμφάνιση μεγάλης κλίμακας αποτελεσμάτων. Στην εργασία αυτή προτείνουμε ένα νέο σύστημα ταξινόμησης των εκπαιδευτικών μέσων προκειμένου να προσεγγίζεται ομοιόμορφα, η παιδαγωγική τους προοπτική.
Λέξεις - κλειδιά: Εκπαιδευτική τεχνολογία, Φιλοσοφία της Παιδείας

Abstract
The exploitation of technologies of information and communication in education is the subject of many research efforts. The research approaches are often pure technological or pure educational and rarely interdisciplinary. The educational technology specialists often disagree even about the content of their research field and fail to shape common views and set common goals. As a result, the corresponding research does not have large-scale impact in the educational practice. In this paper we propose a taxonomy of educational technology in order to form a common view of their educational potential.

1. Εισαγωγή

Η αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας στην εκπαίδευση αποτελεί αντικείμενο πολλών ερευνών που προέρχονται είτε αμιγώς από τον τεχνολογικό είτε αμιγώς από τον εκπαιδευτικό χώρο και σπανιότερα και από τους δύο. Οι θεωρητικές βάσεις των περισσότερων απόψεων βρίσκονται στις γνωστικές θεωρίες (Συμπεριφορισμός, Κονστρουκτιβισμός κ.α). Ανεξάρτητα από τις βασικές αρχές κάθε προσέγγισης τα αποτελέσματα των ερευνών δεν είναι ορατά σε μεγάλη κλίμακα. Στην εργασία αυτή υποστηρίζεται ότι η δυστοκία αυτή οφείλεται σε μεγάλο βαθμό: στον κατακερματισμό των προσπαθειών και στην έλλειψη κοινά αποδεχτών στόχων.

Σε αυτά τα πλαίσια, προτείνεται ένα νέο σύστημα ταξινόμησης των εκπαιδευτικών μέσων προκειμένου να προσεγγίζεται ομοιόμορφα, η παιδαγωγική τους προοπτική.

Αρχικά, επισημαίνεται η επιστημολογική αξία των συστημάτων ταξινόμησης ενώ παρουσιάζονται συνοπτικά κάποιες χαρακτηριστικές ταξινομήσεις των εκπαιδευτικών

[1] Εργασία νέου ερευνητή

τεχνολογιών και σχολιάζονται οι αδυναμίες τους. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται μια ταξινόμηση βασισμένη στη θεώρηση της εκπαιδευτικής τεχνολογίας ως ένα σύνολο μέσων και στην άποψη του Dewey ότι η εκπαίδευση πρέπει να στηρίζεται στις φυσικές παρορμήσεις του παιδιού για έρευνα, κατασκευή, επικοινωνία και έκφραση. Τέλος, η ταξινόμηση αυτή συμπληρώνεται λαμβάνοντας υπόψη μία ακόμα φυσική παρόρμηση των παιδιών που αφορά στην κατασκευή και αλληλεπίδραση με ενεργές αναπαραστάσεις (*enactive representations*).

2. Συνήθεις ταξινομήσεις των εκπαιδευτικών τεχνολογιών.

Ένα σύστημα ταξινόμησης αφορά στην οργάνωση παρατηρήσεων και/ή αντιλήψεων σε κατηγορίες και μπορεί να αποτελέσει βασικό βήμα στην κατανόηση ενός γνωστικού πεδίου. Τα συστήματα ταξινόμησης αξιολογούνται με βάση τη δυνατότητα παραγωγής νέων προοπτικών οικείων αντικειμένων και την ικανότητα ερμηνείας πολύπλοκων σειρών φαινομένων [4].

Στο χώρο της εκπαιδευτικής τεχνολογίας έχουν προταθεί κατά καιρούς διαφορετικά συστήματα ταξινόμησης. Κανένα όμως δεν έχει τύχει ευρείας αποδοχής και κυρίως δεν συνιστά ταξινόμηση πρακτικά αξιοποίηση από τους εκπαιδευτικούς για την επιλογή των μέσων που απαιτούνται κατά το σχεδιασμό και την οργάνωση της διδασκαλίας Η κατάσταση αυτή οφείλεται σε πολλούς και διαφορετικούς λόγους. Ένας από αυτούς είναι θεμελιώδης: η άποψη των επιστημόνων για το τι περιλαμβάνει ο όρος «εκπαιδευτική τεχνολογία» και σε τι συνίσταται ο χώρος αυτός, είναι συχνά πολύ διαφορετική. Ο ερευνητικός χώρος της αξιοποίησης των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση χαρακτηρίζεται ως διεπιστημονικός. Επιστήμονες από διαφορετικά πεδία, όπως η διδακτική των γνωστικών αντικειμένων, η γνωστική ψυχολογία, η πληροφορική κ.α, εργάζονται σε θέματα όπως η παιδαγωγική θεωρία, η επιλογή του υλικού και του λογισμικού, οι διδακτικές μέθοδοι και η αξιολόγηση. Όμως οι προσπάθειες κατακερματίζονται μέσα από την έλλειψη κοινά αποδεκτών στόχων.

Στα επόμενα, θα αναφερθούν χαρακτηριστικά συστήματα ταξινόμησης που έχουν προταθεί στη βιβλιογραφία. Τα συστήματα έχουν επιλεχθεί για να αναδειχθεί η ποικιλομορφία αλλά και οι βασικές αδυναμίες τους. Συγκεκριμένα, τα συστήματα ταξινόμησης που ακολουθούν παρουσιάζουν αδυναμίες όπως:

α. ορισμένα δεν είναι αρκετά γενικά ώστε να μπορούν να εντάξουν συγκεκριμένα εκπαιδευτικά μέσα σε κάποια κατηγορία,

β. άλλα είναι τόσο γενικά που δεν έχουν πρακτική αξία, με την έννοια ότι δε μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αναζήτηση κατάλληλων εκπαιδευτικών μέσων κατά το σχεδιασμό της διδασκαλίας.

2.1 Ταξινόμηση με ειδική υπόθεση για τη διαδικασία διδασκαλίας

Ορισμένες ταξινομήσεις, βασίζονται στην προ-υπόθεση μιας συγκεκριμένης προσέγγισης διδασκαλίας. Για παράδειγμα, στο [3] οι συντάκτες βασίζονται στην προσέγγιση διδασκαλίας που περιγράφεται στο επόμενο απόσπασμα:

«Σύμφωνα με το μοντέλο,…., η διαδικασία της διδασκαλίας θεωρεί τον εκπαιδευτικό που παρουσιάζει την πληροφορία στους μαθητές και τους καθοδηγεί σε μια πρώτη αλληλεπίδραση με την ύλη. Οι μαθητές εξασκούνται στην ύλη για να αυξήσουν την εξοικείωση τους με αυτή και τελικά αξιολογούνται για να διαπιστωθεί αν έχουν μάθει την ύλη και να σχεδιαστεί τι θα πρέπει να κάνουν κατόπιν»

Βασισμένοι στην παραπάνω υπόθεση, οι συντάκτες προτείνουν το ακόλουθο σύστημα ταξινόμησης για τα νέας τεχνολογίας εκπαιδευτικά μέσα: Εκπαιδευτικές παρουσιάσεις (Tutorials), Εξάσκησης (Drill), Προσομοιώσεις (Simulations), Παιχνίδια (Games), Δοκιμασίες (Tests).

Παρατηρούμε ότι, στην ταξινόμηση αυτή δεν υπάρχει κατηγορία για να ενταχθούν με ευκολία λογισμικά εργαλεία γενικού σκοπού όπως λογιστικά φύλλα, διαχειριστές ηλεκτρονικής αλληλογραφίας ή προγράμματα σχεδιασμού και επεξεργασίας εικόνας. Επιπλέον, δεν υπάρχει κατηγορία για να ενταχθεί ο παγκόσμιος ιστός (WWW). Η υπόθεση ενός μοντέλου

διδασκαλίας είχε σαν αποτέλεσμα η ταξινόμηση να μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο για τον εντοπισμό τεχνολογικών μέσων που μπορούν να το υποστηρίξουν.

2.2 Ταξινόμηση με βάση την τρέχουσα ποικιλία εκπαιδευτικών λογισμικών

Σε μια διαφορετική προσέγγιση ταξινόμησης των εκπαιδευτικών χρήσεων της τεχνολογίας οι Olds, Schartz και Willie [7] πρότειναν ένα σύστημα ταξινόμησης κατόπιν εξαντλητικής επισκόπησης των υπαρχόντων εκπαιδευτικών μέσων. Στην ταξινόμηση τους λοιπόν διέκριναν τις επόμενες κατηγορίες μέσων ανάλογα με το ποιος έχει τον έλεγχο ο μαθητής ή το μέσο.

1. εργαλεία που ελέγχουν το μαθητή και τη διαδικασία διδασκαλίας και αντικαθιστούν ως ένα βαθμό τον δάσκαλο,
2. εργαλεία που ενσωματώνονται στη διαδικασία της διδασκαλίας για να βοηθήσουν το δάσκαλο και/ή το μαθητή και
3. εργαλεία που παίζουν το ρόλο ενός "ειδικού μαθητή" που καλούνται οι μαθητές να διδάξουν.

Το σύστημα αυτό αναγνωρίζει την πλειονότητα των εργαλείων που υπάρχουν σήμερα, είναι όμως πολύ γενικό. Δεν επιτρέπει δηλαδή στον ενδιαφερόμενο να αναζητήσει με ευκολία τα εργαλεία που τον ενδιαφέρουν ή να οραματιστεί νέα εργαλεία. Ο εκπαιδευτικός που θέλει να σχεδιάσει μια διδασκαλία με την ένταξη εκπαιδευτικής τεχνολογίας που θα περιγράφεται σε ένα τέτοιο σύστημα σε πλήρη ανάπτυξη, θα δυσκολεύεται να αξιολογήσει ένα εργαλείο σε σχέση με τους στόχους του.

2.3 Ταξινομήσεις με βάση τις γνωστικές θεωρίες

Προβληματικές ταξινομήσεις είναι δυνατό να παραχθούν από προσπάθειες που στηρίζονται σε συγκεκριμένη γνωστική θεωρία. Οι γνωστικές θεωρίες που έχουν μεγάλη επίδραση στην εκπαιδευτική τεχνολογία έχουν περάσει από τέσσερις γενιές, κάθε μια από τις οποίες χαρακτηρίζεται και από αντίστοιχα εκπαιδευτικά μέσα. Οι γενιές των γνωστικών θεωριών μπορούν να χρησιμοποιηθούν έτσι για την ταξινόμηση των εκπαιδευτικών τεχνολογιών. Διακρίνουμε λοιπόν τις επόμενες κατηγορίες εκπαιδευτικών μέσων: της συμπεριφοριστικής θεωρίας, της συστημικής θεωρίας της επικοινωνίας, της θεωρίας της επικοινωνίας με ενεργό δέκτη και της δομητιστικής γνωστικής θεωρίας [10].

Η αυστηρή οχύρωση πίσω από μια γνωστική θεωρία προκαλεί πολώσεις που δεν επιτρέπουν την ευρύτερη αποδοχή των προτεινόμενων πρακτικών. Παρά τη σημαντική βοήθεια των γνωστικών θεωριών στους εκπαιδευτικούς που ενδιαφέρονται, δεν είναι ικανές να επιδράσουν σε σημαντικό βαθμό στο σύνολο της εκπαιδευτικής πρακτικής ως οχήματα εισαγωγής της χρήσης των τεχνολογικών εργαλείων. Η αλληλοαναίρεση των γνωστικών θεωριών αποτελεί εμπόδιο στην σχετική έρευνα άλλα και στην επιλογή της ερευνητικής πλατφόρμας για το σχεδιασμό εκπαίδευσης με τη βοήθεια τεχνολογικών μέσων. Επιπλέον οι περισσότερες θεωρίες μάθησης στηρίζονται στην προ τεχνολογικής επανάστασης έρευνα και έχουμε πολλά να αναμένουμε από τη σύγχρονη γνωστική έρευνα αλλά και τις θεωρίες μηχανικής μάθησης (machine learning).

3. Ταξινόμηση ανεξάρτητη τεχνολογικών χαρακτηριστικών και θεωριών διδασκαλίας και μάθησης

Μια ταξινόμηση που θα καλύπτει τις αδυναμίες που αναφέρθησαν στα προηγούμενα θα πρέπει να είναι ευρύτερης προοπτικής για να είναι αρκετά γενική αλλά και ταυτόχρονα πρακτικά αξιοποιήσιμη. Μια ταξινόμηση «ανεξάρτητη» των εφήμερων τεχνολογικών χαρακτηριστικών και υποθέσεων για τη διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης (με την έννοια ότι δε συνδέεται άμεσα με αυτές) είναι αυτή που προτείνεται στο [4] και στηρίζεται στις επόμενες βασικές αρχές:

α. Η τεχνολογία μπορεί να θεωρηθεί σαν ένα σύνολο μέσων: Η άποψη αυτή δεν είναι βέβαια καινούργια αφού στο [16] υποστηρίζεται ότι τα μέσα αποτελούν προεκτάσεις του

ανθρώπου. Η άποψη αυτή παραπέμπει και στον Vygotsky, που υποστηρίζει ότι ο άνθρωπος έρχεται σε επαφή με τον περιβάλλοντα κόσμο μέσω κοινωνικών εργαλείων.

β. Η εκπαίδευση μπορεί να βασιστεί στις φυσικές παρορμήσεις του ανθρώπου για έρευνα (inquiry), επικοινωνία (communication), δημιουργία ή σύνθεση αντικειμένων (construction) και έκφραση συναισθημάτων και ιδεών (expression). Η αρχή αυτή αποτελεί τη βάση της παιδαγωγικής του Dewey [6] που θεωρεί ως πρόκληση για την εκπαίδευση να θεραπεύσει τις παρορμήσεις αυτές για τη δια βίου μάθηση του ατόμου.

Λαμβάνοντας υπόψη τις δύο παραπάνω αρχές προκύπτει σύστημα ταξινόμησης για την εκπαιδευτική τεχνολογία ανάλογα με τη χρήση της ως σύνολα μέσων για:

- **Έρευνα** (Inquiry)
- **Επικοινωνία** (Communication)
- **Κατασκευή** (Construction)
- **Έκφραση** (Expression)

Το παραπάνω σύστημα ξεπερνά τους περιορισμούς των προηγούμενων γιατί στηρίζεται κυρίως σε γενικές παιδαγωγικές αρχές, παρά σε στενά τεχνολογικά ή διδακτικά χαρακτηριστικά. Είναι αρκετά γενικό για να περιλάβει τα παραδοσιακά και τα σύγχρονα εκπαιδευτικά μέσα εντάσσοντας τα συχνά και σε κοινές κατηγορίες. Ταυτόχρονα είναι αρκετά συγκεκριμένο ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αναζήτηση και την επιλογή εκπαιδευτικών μέσων κατά το σχεδιασμό της διδασκαλίας. Ο συνδυασμός της φιλοσοφίας του Dewey για τη βάση του σχεδιασμού της σύγχρονης εκπαίδευσης με την έννοια του τεχνολογικού μέσου, αντί όρων όπως «πρόγραμμα», «εργαλείο» ή «εφαρμογή» επιτρέπει λοιπόν την ταξινόμηση των εκπαιδευτικών τεχνολογιών ανεξάρτητα από τα χαρακτηριστικά του υλικού ή του λογισμικού αλλά και ανεξάρτητα από κάποιο συγκεκριμένο πρότυπο διαδικασίας διδασκαλίας και μοντέλο μάθησης.

Το σύστημα ταξινόμησης (βλέπε παράρτημα) που αναφέρεται εδώ εφαρμόστηκε με αρκετή επιτυχία όπως καταγράφεται στο [4] για την ταξινόμηση πληθώρας σύγχρονων εκπαιδευτικών τεχνολογιών.

Στην παρούσα εργασία προτείνουμε να επεκταθεί με την προσθήκη μιας νέας βασικής κατηγορίας. Η ανάγκη για επέκταση προκύπτει:

Α. Από τον εντοπισμό μιας φυσικής παρόρμησης των παιδιών που εμφανίστηκε ή μάλλον τονίσθηκε με τον εμπλουτισμό του περιβάλλοντος με 'αυτόματα' (automata). Όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται στο [2]:

«Young children's fascination with machines, from mechanical wind-up toys to music boxes, from robots to sound-sensitive flowers, may well be yet another facet of their natural tendency to rely upon enactive representations as a favorite way to explore, express, and exchange experience and ideas. Machines, … can be thought of as automated or mechanized processes embodied in artifacts that behave.»

Σε ελεύθερη απόδοση: «Η γοητεία που ασκούν οι μηχανές (από τα εξ ολοκλήρου μηχανικά παιχνίδια μέχρι τα μουσικά κουτιά και από τα ρομπότ μέχρι τα ευαίσθητα στον ήχο λουλούδια) στα παιδιά μπορεί να είναι ακόμα μια όψη της φυσικής τους τάσης να ερευνούν, να εκφράζονται και να ανταλλάσσουν εμπειρίες και ιδέες βασιζόμενα σε ενεργές αναπαραστάσεις. Οι μηχανές, … μπορούν να θεωρηθούν σαν αυτοματοποιημένες διαδικασίες ενσωματωμένες σε κατασκευάσματα που εμφανίζουν συμπεριφορά.»

Β. Από τη διάκριση μιας κατηγορίας τεχνολογικών μέσων που περιγράφονται συνοπτικά ως μέσα για ενεργές αναπαραστάσεις (enactive representations). Τα μέσα αυτά επιτρέπουν εκτός από την αφαιρετική αναπαράσταση αντικειμένων και την ενσωμάτωση συμπεριφοράς. Τέτοια μέσα είναι τα περιβάλλοντα μοντελοποίησης, προσομοίωσης, δραματοποίησης, οι μηχανές με την κυβερνητική τους έννοια κ.α. Τα μέσα της κατηγορίας αυτής εξυπηρετούν ταυτόχρονα την τάση για έρευνα, έκφραση και επικοινωνία. Για το λόγο αυτό τα μέσα αυτής της κατηγορίας εμφανίζονται ταυτόχρονα και στις τρεις αντίστοιχες κατηγορίες της ταξινόμησης που προτείνεται

στο [4]. Είναι φανερό ότι, στην εν λόγω κατηγορία περιλαμβάνονται κυρίως τα σύγχρονα υπολογιστικά αντικείμενα που διευκολύνουν τη μοντελοποίηση δυναμικών αλληλεπιδράσεων και την προσομοίωση συμπεριφορών. Τα αντικείμενα αυτά ενσωματώνουν τη συμβολική και λειτουργική αξία που ενυπάρχουν ξεχωριστά στα συνήθη μέσα.

Η κατασκευή ενεργών αναπαραστάσεων και η αλληλεπίδραση με αυτές παρουσιάζεται από πολύ μικρή ηλικία κατά τη διάρκεια του παιγνιδιού όταν, για παράδειγμα, τα παιδιά προσποιούνται ότι ιππεύουν άλογο χρησιμοποιώντας ένα καλάμι. Σε μεγαλύτερες ηλικίες οι ενεργές αναπαραστάσεις παίρνουν τη μορφή μοντέλων, έξυπνων μηχανών, προσομοιώσεων, αλληλεπίδρασης με μηχανές που παρουσιάζουν συμπεριφορά (όπως ένα ρομπότ) κ.α. Η εμπλοκή των παιδιών στην κατασκευή ενεργών αναπαραστάσεων καθώς και η αλληλεπίδραση τους παίζει σημαντικό ρόλο στη μάθηση [2].

Καταλήγοντας, η διάκριση των ενεργών αναπαραστάσεων σε ξεχωριστή και κύρια κατηγορία εκπαιδευτικών μέσων κρίνεται:

- Αναγκαία, για την αναγνώριση εκπαιδευτικών μέσων που δεν εντάσσονται στην ταξινόμηση του [4] όπως τα προϊόντα της έρευνας στην τεχνητή ζωή (artificial life) (π.χ τεχνητά κατοικίδια ζωάκια).
- Σκόπιμη, για να δοθεί η απαιτούμενη έμφαση στη χρήση των ενεργών αναπαραστάσεων κατά το σχεδιασμό της διδασκαλίας.

Κατά συνέπεια, προτείνεται σύστημα ταξινόμησης της εκπαιδευτικής τεχνολογίας που διακρίνει σύνολα μέσων για:

- **Έρευνα** (Inquiry),
- **Επικοινωνία** (Communication),
- **Κατασκευή** (Construction),
- **Έκφραση** (Expression)
- **Κατασκευή & αλληλεπίδραση με ενεργές αναπαραστάσεις (enactive representations)**

  Βασικές υποκατηγορίες της τελευταίας κατηγορίας ορίζονται οι εξής:
  - Προσποίηση & δραματοποίηση (pretence & symbolic play)
  - Κατασκευή μοντέλων, προσομοιώσεων, μικρόκοσμων (models, simulations & microworlds)
  - Κατασκευή και/ή αλληλεπίδραση με νοήμονα κατασκευάσματα (intelligent artifacts)

4. Συμπεράσματα

Συνοψίζοντας, αρχικά αναφέρθηκε η ανομοιομορφία στην αντίληψη του χώρου των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση από τους σχετικούς ερευνητές, λόγω της διεπιστημονικότητας του. Το πρόβλημα αυτό αντικατοπτρίζεται στην ασυμφωνία των συστημάτων ταξινόμησης των εκπαιδευτικών μέσων που παρουσιάζονται κατά καιρούς. Η ανομοιομορφία των αντιλήψεων για τον χώρο των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση θεωρείται σημαντική αιτία για την αδυναμία παραγωγής αισθητών αποτελεσμάτων σε μεγάλη κλίμακα από την ερευνητική προσπάθεια. Κατόπιν παρουσιάστηκε ένα αρκετά γενικό και ταυτόχρονα πρακτικό σύστημα ταξινόμησης. Η ταξινόμηση βασίζεται στην πρόταση του J. Dewey: η βάση της εκπαίδευσης είναι η φυσική τάση για έρευνα (να ανακαλύπτει κανείς πράγματα), επικοινωνία (χρήση της γλώσσας), κατασκευή (πραγμάτων) και έκφραση (αισθημάτων και ιδεών).

Η ταξινόμηση αυτή είναι ανεξάρτητη εφήμερων τεχνολογικών χαρακτηριστικών και υποθέσεων για τη διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης. Επιπλέον, ενσωματώνει ομοιόμορφα τα παραδοσιακά εκπαιδευτικά μέσα ακόμα και σε κοινές κατηγορίες με τα σύγχρονα και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την προσέγγιση των νέων μέσων με βάση κλασικές παιδαγωγικές απόψεις.

Στη συνέχεια, το εν λόγω σύστημα ταξινόμησης επεκτάθηκε με βάση την παρατήρηση μιας νέας αυθόρμητης τάσης των παιδιών για την κατασκευή και/ή αλληλεπίδραση με μέσα ενεργών αναπαραστάσεων που δεν υπήρχαν σε τόση αφθονία στην εποχή του Dewey. Η ανάδειξη των μέσων που επιτρέπουν τις "ενεργές αναπαραστάσεις", ως μια βασική κατηγορία εκπαιδευτικών μέσων, που αντιστοιχεί σε φυσική παρόρμηση των παιδιών δίνει μια νέα παιδαγωγική προοπτική για σύγχρονα τεχνολογικά μέσα, όπως τα περιβάλλοντα μοντελοποίησης και προσομοίωσης. Η ανάλυση της παιδαγωγικής προοπτικής των μέσων αυτών θα αποτελέσει το αντικείμενο μελλοντικών εργασιών.

5. Βιβλιογραφία

1. Ackermann, E., (1991). The Agency model of transaction, In. I. Harel & S. Papert (Eds.) Constructionism, Norwood, NJ: Ablex Publishing Company, pp 367-379.
2. Ackermann, E., (1997). Enactive Representations in Learning: Pretense, Models, Machines, University of Provence, France.
3. Alessi, S. M., & Trollip, S. R. (1991). *Computer-based instruction: Methods and development*. Engelwood Cliffs, NJ: Prentice-Hall,
4. Bruce, C. B., Levin, A. J., (1997). Educational Technology: Media for Inquiry, Communication, Construction and Expression, *Journal of Educational Computing Research*, Vol.17(1), pp.79-102,
5. Dewey, J., (1997). *Experience and Education*, Simon & a TOUCHSTONE BOOK Schuster.
6. Dewey, J., (1943). *The child and the curriculum/The school and society,* Chicago: University of Chicago Press,
7. Olds, H. F., Schwartz, J. L., & Willie, N. A., (1980). *People and computers: Who teaches whom?* Newton, MA: Education Development Center
8. Papert, S. (1980). *Mindstroms: Computers, Children, and Power Ideas*, Basic Books, N.Y.
9. Papert, S., (1991). *Situating constructionism*, in I. Harel & S. Papert Constructionism. Eds Ablex Publishing Co, Norwood, NJ.
10. Queau, P., (1986). *Eloge de la Simulation*, Seyssel, FR: Collection Milieux, Edition du Champ Vallon.
11. Reble, A., (1996). *Ιστορία της Παιδαγωγικής*, μετάφραση Θ. Χατζηστεφανίδης, Σ. Χατζηστεφανίδου-Πολυζώη, Εκδόσεις Δημ. Ν. Παπαδήμα, Τρίτη Έκδοση.
12. Soloway, E., (1996). *Interactive learning Environments: Where They've Come From & Where they're Going*, University of Michigan, CHI 96.
13. Soloway, E., Quick, (1991). Where do the Computers Go?, Logon Education, *Communications of the ACM*, V34, I9.
14. Waterworth J. A., (1995). *HCI Design as Sensory Ergonomics: Creating Synaesthetic Media*, Proc. IRIS-8 Gothenburg Studies in Informatics, Report 7.
15. Winn, W., (1993). *A computational Basis for Educational Applications of Virtual Reality*, HITL University of Washington,
16. Μακλούαν, (1994) M., *MEDIA: Οι Προεκτάσεις του Ανθρώπου*, μετάφραση Σπύρος Μάνδρος, Εκδόσεις Κάλβος.
17. Μικρόπουλος, (1998). Κ., Εκπαιδευτικό Λογισμικό Πολυμέσων-Θέματα Σχεδίασης και Αξιολόγησης, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις, 1998-99.
18. Ντιούι, Τ., (1980). *Εμπειρία και Εκπαίδευση*, μετάφραση Λέανδρος Πολενάκης. Εκδόσεις Γλάρος
19. Ντιούι, Τ., (1982). *Το σχολείο και η Κοινωνία*, μετάφραση Μ. Μιχαλοπούλου, Εκδόσεις Γλάρος
20. Σατώ, Ζ., (1983). *Οι μεγάλοι παιδαγωγοί*, μετάφραση Κ. Ι. Κίτσου, Εκδόσεις Γλάρος.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ. Η ταξινόμηση των Bruce & Levin.

Παρουσιάζεται συνοπτικά η προτεινόμενη στο [4] ταξινόμηση των εκπαιδευτικών τεχνολογιών.

Α. Μέσα για έρευνα (Inquiry)

i) Κατασκευή (building) **θεωριών – η τεχνολογία ως μέσο σκέψης**

- Εξερεύνηση μοντέλων και εργαλειοσυλλογές (toolkits) προσομοίωσης (Interactive Physics, STEP, Pond, ThinkerTools, SimAnt, SimCity, SimEarth, Sampling Laboratory)
- Λογισμικό απεικόνισης (visualization) (Chem Viz)
- Περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας
- Μοντελοποίηση (modeling) δεδομένων – ορισμός κατηγοριών, σχέσεων, αναπαραστάσεων (Tabletop)
- Διαδικαστικά (procedural) μοντέλα (Logo)
- Μαθηματικά μοντέλα (Stella, Mathematica)
- Αναπαράσταση γνώσης: σημασιολογικά (semantic) network, εργαλεία σκιαγράφησης (outline)

ii) Προσπέλαση δεδομένων – σύνδεση με τον κόσμο των κειμένων, του βίντεο, των δεδομένων

- Υπερκείμενα και περιβάλλοντα υπερμέσων (Intermedia)
- Προσπέλαση και διαχείριση βιβλιοθήκης
- Ψηφιακές βιβλιοθήκες
- Βάσεις Δεδομένων (Oxford English Dictionary, thesaurus, encyclopedia, census, Olympics records, Immigrants, Bushrangers)
- Μουσική, ήχος, εικόνες, γραφικά, βίντεο, πίνακες δεδομένων, γραφήματα, κείμενο

iii) Συλλογή δεδομένων – χρησιμοποιώντας την τεχνολογία για επέκταση των αισθήσεων

- Απομακρυσμένα (remote) επιστημονικά όργανα προσπελάσιμα μέσω δικτύων
- Microcomputer-based εργαστήρια, με αισθητήρες για θερμοκρασία, κίνηση, καρδιογράφους, κ.λ.π.
- Κατασκευαστές επισκοπήσεων (Survey) για επισκοπήσεις και συνεντεύξεις από μαθητές
- Βίντεο και εγγραφή ήχου (Tapemeasure, C-Video)
- Μικροσκόπιο

iv) Ανάλυση δεδομένων

- Ερευνητική ανάλυση δεδομένων (Statistics Workshop)
- Στατιστική ανάλυση (SPSS)
- Περιβάλλοντα για έρευνα
- Επεξεργασία εικόνας
- Λογιστικά Φύλλα (Excel, Lotus 1-2-3)
- Προγράμματα για να κάνεις πίνακες και γραφήματα (Datadesk)
- Προγράμματα λύσης προβλημάτων (Where in the World is Carmen Sandiego?)

Β. Μέσα επικοινωνίας (Communication)

i) Προετοιμασία κειμένου

- Επεξεργασία κειμένου
- Κατασκευή σκελετού κειμένου (Outlining)
- Γραφικά
- Ορθογραφία, γραμματική, χρήση, και style aids
- Συμβολικές εκφράσεις
- Επιτραπέζια τυπογραφεία (Desktop publishing)
- Γραφικά παρουσίασης (Presentation graphics)

ii) Επικοινωνία -- με άλλους εκπαιδευόμενους, εκπαιδευτές, ειδικούς σε διάφορα πεδία και ανθρώπους ανά τον κόσμο

- Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (Eudora/Internet)
- Ασύγχρονη συνδιάσκεψη (conferencing) με υπολογιστή
- Σύγχρονη συνδιάσκεψη με υπολογιστή (κείμενο, ήχος, βίντεο, κ.λ.π) (Interchange, Realtime Writer, CECE Talk)
- Servers κατανεμημένων πληροφοριών, όπως το World-wide Web
- Περιβάλλοντα υπερκειμένων δημιουργημένα από εκπαιδευόμενους (CSILE)

iii) Συνεργατικά (collaborative) μέσα

- Συνεργατικά περιβάλλοντα δεδομένων (Earthlab, National Geographic Kids Network)
- Συστήματα υποστήριξης ομαδικών αποφάσεων (Capture Lab)
- Συνεργατική ετοιμασία εγγράφων (Virtual Notebook)
- Κοινωνικά λογιστικά φύλλα (Lotus Notes)

iv) Μέσα διδασκαλίας

- Εκπαιδευτικά ολοκληρωμένα συστήματα
- Διδακτικές (instructional) προσομοιώσεις
- Συστήματα drill and practice
- Τηλε-εκπαίδευση (Telementoring)

Γ. Μέσα για κατασκευές (construction)

- Συστήματα ελέγχου – χρησιμοποιώντας την τεχνολογία για να επηρεάσουμε το φυσικό κόσμο
- Ρομποτική (Robotics)
- Lego Logo
- Έλεγχος συσκευών (equipment)
- Σχεδιασμός με τη βοήθεια υπολογιστή (Computer-aided)
- Κατασκευή γραφημάτων και πινάκων (charts)

Δ. Μέσα έκφρασης (expression)

- Προγράμματα σχεδίασης και ζωγραφικής
- Σύνθεση μουσικής και σύνταξη (music editors)
- Αλληλεπιδραστικό βίντεο και υπερμέσα
- Λογισμικό animation
- Σύνθεση πολυμέσων